



**You have downloaded a document from  
RE-BUS  
repository of the University of Silesia in Katowice**

**Title:** Uwarunkowania wahań stanów wody w zbiorniku Pławniowice

**Author:** Dorota Błażyca, Mariusz Rzętała

**Citation style:** Błażyca Dorota, Rzętała Mariusz. (2013). Uwarunkowania wahań stanów wody w zbiorniku Pławniowice. "Acta Geographica Silesiana" ([T.] 14 (2013), s. 27-34).



Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Bez utworów zależnych Polska - Licencja ta zezwala na rozpowszechnianie, przedstawianie i wykonywanie utworu jedynie w celach niekomercyjnych oraz pod warunkiem zachowania go w oryginalnej postaci (nie tworzenia utworów zależnych).



UNIWERSYTET ŚLĄSKI  
W KATOWICACH



Biblioteka  
Uniwersytetu Śląskiego



Ministerstwo Nauki  
i Szkolnictwa Wyższego

Dorota Błażyca, Mariusz Rzętała

Uniwersytet Śląski, Wydział Nauk o Ziemi, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec

## UWARUNKOWANIA WAHAŃ STANÓW WODY W ZBIORNIKU PŁAWNIOWICE

Блажица Д., Жентала М. **Условия колебания уровня воды в водохранилище Плавниовице.** Исследования колебаний уровня воды были проведены в пределах водохранилища Плавниовице в Южной Польше. Цель исследований – анализ влияния составляющих природной среды на данное явление. Наблюдаются колебания с 192,69 м по 194,32 м абсолютной высоты. Перепад уровней водохранилища за период 1977–2010 составляет 163 см, максимальная годовая амплитуда достигает 138 см, средняя многолетняя – 79,5 см. Причиной самых высоких уровней воды в водоеме чаще всего выступают весеннее снеготаяние и летние обложные и ливневые осадки. Межень имеются в зимний период, когда атмосферные осадки небольшие и возрастает ретенция снега в пределах бассейна. Водохранилище Плавниовице по колебаниям уровней воды отличается квазиестественным характером.

Błażyca D., Rzętała M. **Conditions of water stages fluctuation in the Pławniowice water reservoir.** Research fluctuations in water levels include Pławniowice reservoir located in southern Poland. The aim of this study is to analyze the environmental components impact on the course of water level fluctuations in the Pławniowice reservoir. Water stages fluctuation in the Pławniowice reservoir range from 192,69 m a.s.l. to 194,32 m a.s.l. The amplitude of the reservoir water levels in the years 1977–2010 is 163 cm, the maximum annual amplitude of 138 cm and the annual average of this period is 79,5 cm. The reason for the largest flood in the reservoir are mostly spring thaw and widespread and torrential rain in summer. Low water occur during the winter months when precipitation is low and increases the retention of snow in the catchment. The Pławniowice reservoir in terms of fluctuation in water stages is a quasi-natural.

**Słowa kluczowe:** wahania stanów wody, zbiorniki wodne, jeziora

### Zarys treści

W artykule przedstawiono wyniki badań nad wahaniami stanów wody w zbiorniku poeksploatacyjnym Pławniowice, który zlokalizowany jest w Polsce południowej. Stwierdzono wahania stanów wody w zbiorniku w zakresie od 192,69 m n.p.m. do 194,32 m n.p.m. Amplituda stanów wody zbiornika w wieloleciu 1977–2010 wynosiła 163 cm, maksymalna roczna amplituda 138 cm, a średnia roczna z wielolecia – 79,5 cm. Ustalono, że powodem największych wezbrań w zbiorniku są najczęściej roztopy wiosenne oraz letnie opady rozlewne i nawalne, natomiast niżówki występują w okresie zimowym, kiedy opady atmosferyczne są niewielkie i wzrasta retencja śnieżna na terenie zlewni. Zbiornik Pławniowice pod względem wahań stanów wody ma charakter quasi-naturalny.

### WSTĘP

Dla każdego sztucznego akwenu istotne są badania stanów wody oraz określenie wpływu różnych elementów środowiska na ich przebieg. Wskazanie

czynników warunkujących fluktuacje zwierciadła wody w danym zbiorniku pomagają lepiej zrozumieć jego funkcjonowanie. Ponadto pozwalają one na zweryfikowanie podjętych dotychczas działań oraz poczynionych już planów i prognoz w dowolnym aspekcie środowiskowo-administracyjnym.

Jednym z ważniejszych zbiorników (m. in. ze względu na zaopatrzenie w wodę do celów żeglugowych, a dawniej również na potrzeby przemysłu), położonych w północno-zachodniej części regionu górnośląskiego jest jezioro Pławniowice. Badania nad wahaniami stanów wody w tym zbiorniku nie były dotychczas prowadzone na szerszą skalę. Wspominano o nich przy okazji prac badawczych nad warunkami termiczno-tlenowymi oraz właściwościami fizykochemicznymi wody zbiornika (KOSTECKI, 1977, 1978, 2001; KOSTECKI i in., 2001; RZĘTAŁA, 2008).

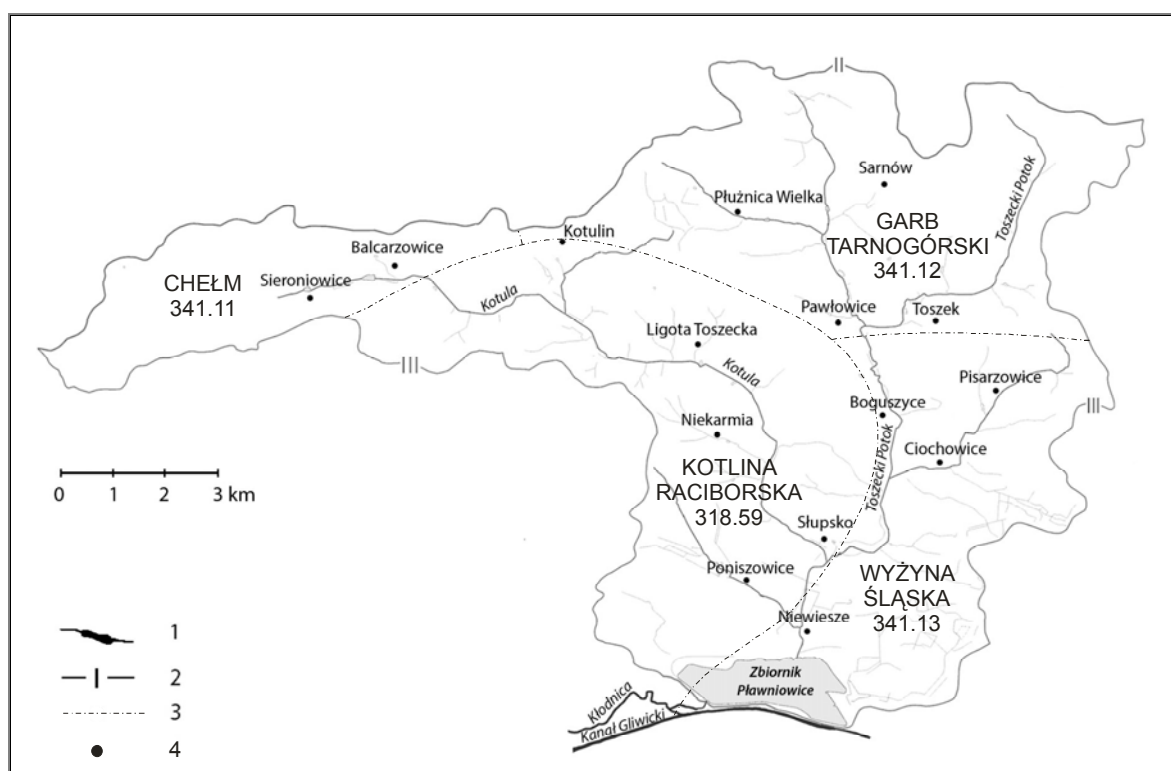
Głównym celem badań jest analiza zmienności poziomu zwierciadła wody w latach hydrologicznych 1977–2010 w zbiorniku Pławniowice, utworzonym na Potoku Toszekim. Rozpoznanie zakre-

su wahań stanów wody jest ważne dla optymalnego wykorzystania zbiornika, prognozowania rozwoju procesów brzegowych, wpływu na warunki kształtowania stanu jakościowego wód w sytuacji prowadzonej rekultywacji zbiornika, etc.

## OBSZAR BADAŃ

Pod względem podziału fizycznogeograficznego autorstwa J. KONDRACKIEGO (2001) zbiornik Pławniowice i jego zlewnia obejmują cztery mezoregiony (rys. 1). Południowo-zachodnia część zlewni należy do Kotliny Raciborskiej (318.59), która jest najdalej wysuniętą na południo-wschód częścią Niziny Śląskiej (318.5). Pozostały fragment badanego obszaru znajduje się na Wyżynie Śląskiej (341.15): północno-zachodnia część zlewni położona jest w mezoregionie Chełmu (341.11), północno-wschodnia – w obrębie Garbu Tarnogórskiego (341.12), a południowo-wschodnia – na Wyżynie Katowickiej (341.13).

Badany akwen to zbiornik poeksploatacyjny w wyrobisku byłej kopalni piasku podsadzowego w Tarczowie. Budowano go w latach 1974–1975, a rok później, po wypełnieniu misy wodami podziemnymi i wodami Potoku Toszeckiego, zaczęto jego użytkowanie (KOSTECKI, 1997, 2001; KOSTECKI i in., 2001). Powierzchnia zbiornika Pławniowice przy normalnym piętrzeniu wynosi 224,50 ha, a przy maksymalnym – 260 ha; jego objętość całkowita osiąga 29,10 mln m<sup>3</sup>, a średnia głębokość – 11 m. Rzędne piętrzenia kształtują się na poziomie 194,80 m n.p.m. (maksymalny poziom piętrzenia), 193,80 m n.p.m. (normalny poziom piętrzenia) oraz 191,00 m n.p.m. (minimalny poziom piętrzenia) (KOSTECKI, 2001). Zbiornik Pławniowice to zbiornik retencyjny wielozadaniowy (*Mapa hydrograficzna...*, 2003), głównie wykorzystywany do celów rekreacyjnych, poprawy warunków żeglugowych na Kanale Gliwickim, a dawniej służył jako źródło wody dla przemysłu (RZĘTAŁA, 2008).



Rys. 1. Lokalizacja zlewni zbiornika Pławniowice (opracowanie własne):

1 – ciek i zbiorniki wodne, 2 – działy wodne, 3 – granice mezoregionów, 4 – miejscowości.

Fig. 1. Location of Pławniowice reservoir catchment (made by the authors):

1 – streams and water reservoirs, 2 – watersheds, 3 – boundaries of mezoregions, 4 – localities.

Zlewnię zbiornika Pławniowice w północnej części charakteryzują progi strukturalne i obniżenia denudacyjne z okresu środkowego triasu. Na podłożu wapienno-dolomitowym ukształtowały się płaskowyże, między którymi powstały garby i wzgórza.

Część zlewni należąca do Kotliny Raciborskiej jest zaliczana do kotlin podkarpackich o genezie erozyjno-denudacyjnej, rozwijających się w utworach mioceńskich zapadliska przedkarpackiego. Charakteryzuje się asymetrycznym układem płaskowyżów, te-

ras rzecznych i równin denudacyjnych (STARKEL, 1991). Środkowo-południowa część zlewni zbiornika Pławniowice zbudowana jest z mioceńskich iłów i piaszków, a na północy pojawiają się karbońskie szarogłazy, arkozy, wapienie oraz triasowe iły, mułowce i piaskowce. Na powierzchni, głównie na południu zlewni zalegają holocenijskie mady, piaski i żwiry rzeczne oraz plejstocenijskie gliny zwałowe. W części północnej zlewni utwory czwartorzędowe nie występują (*Narodowy Atlas...*, 1973–1978).

Warunki atmosferyczne zlewni zbiornika Pławniowice nawiązują do klimatu nizin i kotlin podgórskich. Suma roczna opadów osiąga 650–700 mm, a średnia roczna temperatura wynosi 7–8°C. Średnia miesięczna temperatura stycznia wynosi -2°C, a lipca – około 18°C. Na tym terenie dominują wiatry południowo-zachodnie, zachodnie i północno-zachodnie (*Narodowy Atlas...*, 1973–1978). Najwięcej opadów występuje w maju, lipcu i sierpniu, natomiast najmniej w styczniu, lutym, listopadzie i grudniu (KOSTECKI i in., 2001).

Najważniejszym ciekim w zlewni jest Potok Toszecki wraz z dopływami z Poniszowic, Pisarzowic, Płużnicy oraz Kotuła (Potok Ligocki). Uchodzi on do zbiornika Pławniowice, a po jego opuszczeniu płynie dalej do Kłodnicy i Kanału Gliwickiego, który jest połączony z Odrą. W północnej i południowej części zlewni zbiornika Pławniowice występują zbiorniki wód podziemnych. Na północy są to triasowe Główne Zbiorniki Wód Podziemnych: Lubliniec-Myszków (327, T<sub>1</sub>, 2) oraz Krapkowice-Strzelce Opolskie (335, T<sub>1</sub>). Na południu znajduje się triasowy Zbiornik Gliwice (330, T<sub>1</sub>, 2) oraz Subniecka Kędzierzyńsko-Głubczycka (332, Tr, Q<sub>K</sub>), powstała w utworach trzecio- i czwartorzędowych (KOWALCZYK, 2005; *Rozporządzenie...*, 2006).

Na terenie zlewni występują gleby bielcowe na północy, w części centralnej i południowej gleby brunatne i bielcowe, natomiast w pobliżu zbiornika gleby hydrogeniczne (mady, glejowe, bagienne, murszowe) (LAZAR, 1962). W zachodniej części występują rędziny (*Narodowy Atlas...*, 1973–1978; *Atlas Polski...*, 2000).

Zlewnia badanego zbiornika ma charakter rolniczy. Grunty rolne stanowią 72% całkowitej powierzchni zlewni (119,10 km<sup>2</sup>), grunty leśne zajmują 21,6%, tereny zurbanizowane 3,9%, a wody powierzchniowe 2,4% (RZĘTAŁA, 2008).

## MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Dane wykorzystane w analizie wahań stanów wody pozyskano z obserwacji prowadzonych przez byłą

Okręgową Dyрекcję Gospodarki Wodnej (ODGW) oraz Regionalny Związek Gospodarki Wodnej (RZGW) w Gliwicach. Obejmują one rejestr codziennych pomiarów poziomu wody zbiornika Pławniowice dla lat 1976–2010. Obliczono roczne amplitudy i wykreślono wykresy codziennego przebiegu stanów wody oraz charakterystycznych stanów wody I i II stopnia na według M. GUTRY-KORYCKIEJ i H. WERNER-WIĘCKOWSKIEJ (1989) oraz A. CHOIŃSKIEGO (2007). Ponadto wyznaczono strefy stanów wody zgodnie z definicją i wskazaniem A. JAGUSIA i M. RZĘTAŁY (2002) oraz E. BAJKIEWICZ-GRABOWSKIEJ i Z. MIKULSKIEGO (2006).

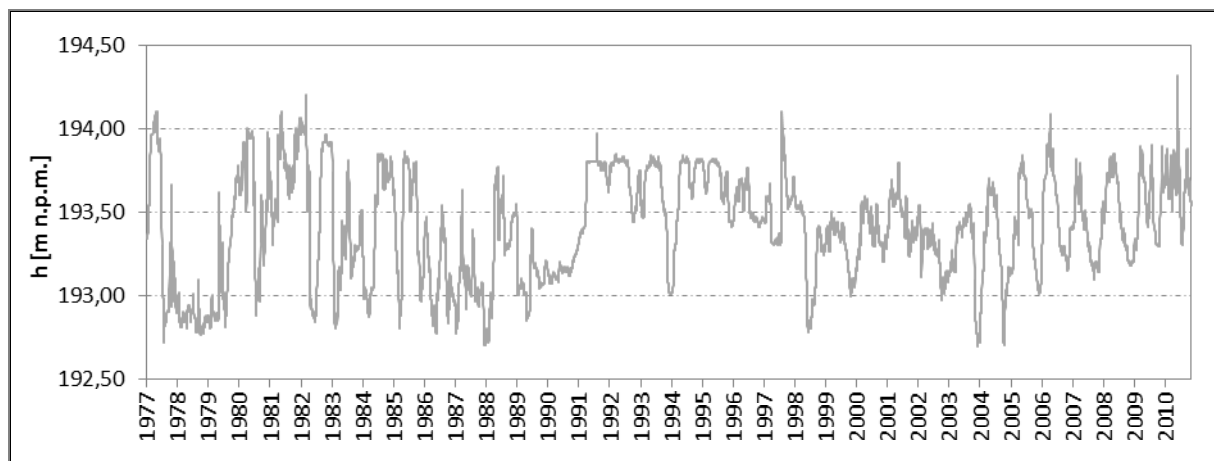
Z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) uzyskano dane meteorologiczne (temperatura powietrza i opad atmosferyczny) ze stacji Katowice. Na podstawie wielkości opadu z lat 1977–2010 opracowano opadową klasyfikację lat według Z. KACZOROWSKIEJ (1962). Dla potrzeb badań i ujednolicenia badanego ciągu obserwacyjnego, roczne sumy opadów dotyczą lat hydrologicznych.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Zbiornik Pławniowice cechuje znaczna zmienność stanów wody w badanym ciągu obserwacyjnym (rys. 2), co jest charakterystyczne dla akwenów antropogenicznych. W tym okresie wahania sięgały od 192,69 m n.p.m. (21 listopada 2003 r.) do 194,32 m n.p.m. (19 maja 2010 r.) i żadna z tych wartości nie przekroczyła skrajnych rzędnych piętrzenia.

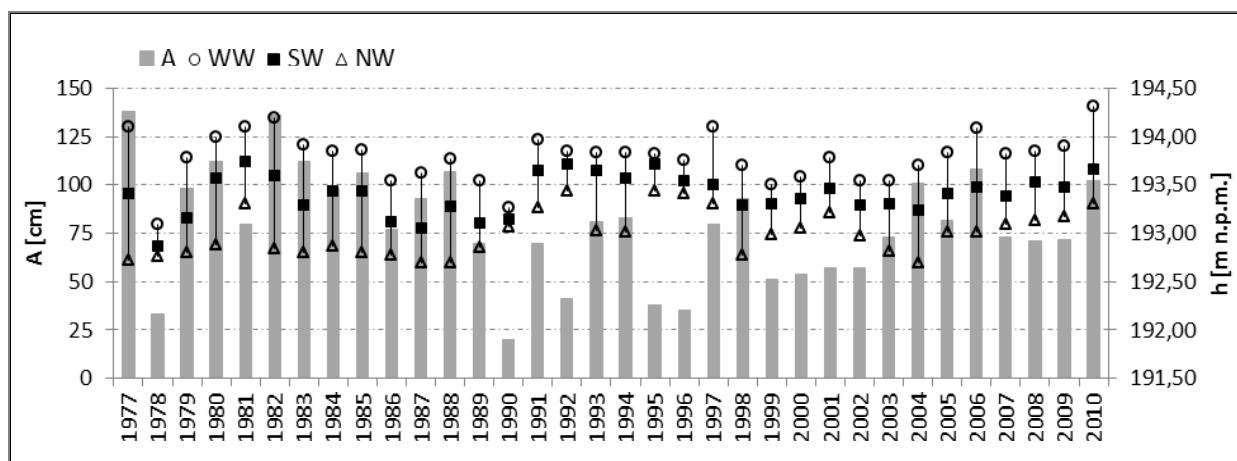
W badanym przedziale czasowym amplituda wysokości zwierciadła wody wyniosła 163 cm. Minimalną roczną amplitudę (20 cm) zarejestrowano w roku hydrologicznym 1990, natomiast maksymalną wartość zaobserwowano w 1977 r. i osiągnęła ona 138 cm. Większość rocznych amplitud nie przekracza 1 m, a średnia roczna amplituda w badanym wieloleciu 1977–2010 wyniosła 80 cm (rys. 3).

W rejestrze zwierciadła wody w zbiorniku Pławniowice zaznacza się sześć lat, w których wystąpiły wezbrania. W latach hydrologicznych 1977, 1981, 1982, 1997, 2006 i 2010 stan wody przekroczył rzędną 194,00 m n.p.m. (rys. 2, 3). Przyczyną gwałtownych wezbrań stały się wiosenne roztopy lub ulewne letnie opady (rys. 4). Spływ powierzchniowy tych wód do zbiornika dodatkowo ułatwia rolniczy charakter zlewni. Gleba podczas wiosny jest zmarznięta po zimie, natomiast w czasie upalnego lata następuje jej przesuszanie. W obu przypadkach wsiąkanie wody w podłoże jest utrudnione. W tych latach hydrologicznych średnia roczna temperatura wynosiła w około 8°C (rys. 5).



Rys. 2. Codzienny przebieg stanów wody w zbiorniku Pławniowice w latach hydrologicznych 1977–2010 (opracowanie własne na podstawie danych z ODGW i RZGW w Gliwicach)

Fig. 2. Course of daily water stages fluctuation in the Pławniowice reservoir in the hydrological years 1977–2010 (made by the authors on the base data taken from ODGW and RZGW in Gliwice)

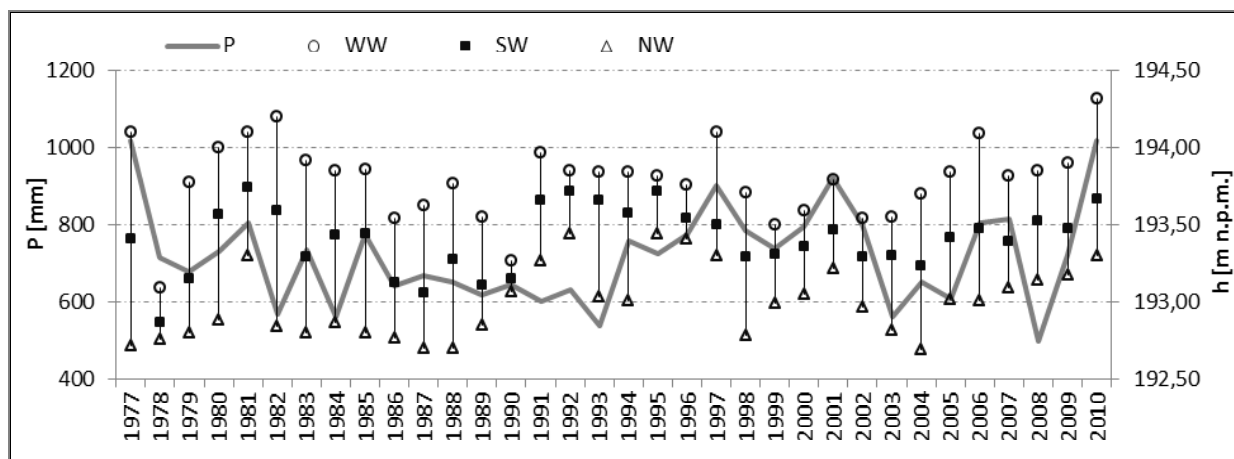


Rys. 3. Wahania stanów wody w zbiorniku Pławniowice w latach hydrologicznych 1977–2010 (opracowanie własne na podstawie danych z ODGW i RZGW w Gliwicach):

A – amplituda, WW – wysoka woda, SW – średnia woda, NW – niska woda

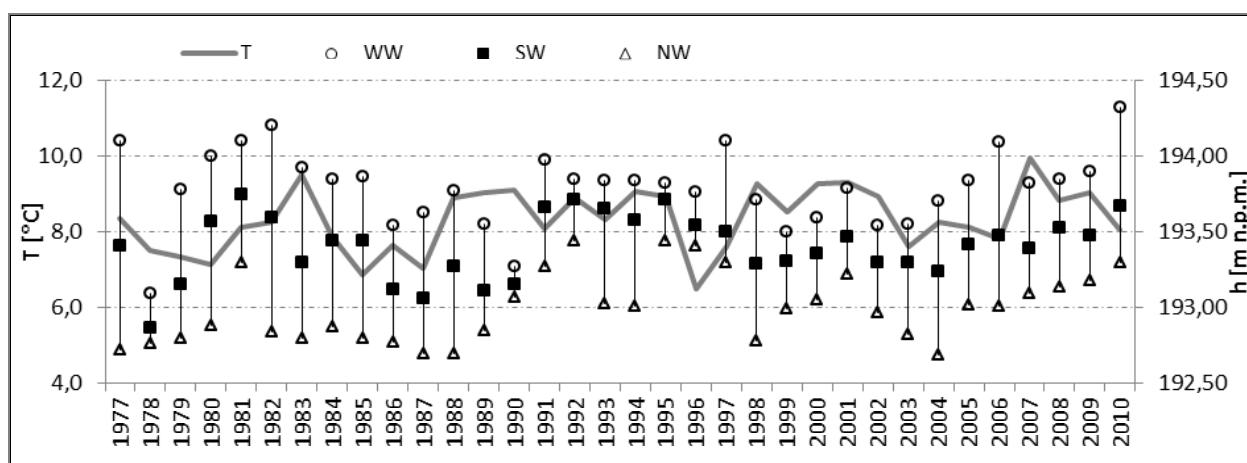
Fig. 3. Water stages fluctuation in the Pławniowice reservoir in the hydrological years 1977–2010 (made by the authors on the base data taken from ODGW and RZGW in Gliwice):

A – amplitude, WW – high water, SW – mean water, NW – low water



Rys. 4. Wahania stanów wody w zbiorniku Pławniowice oraz roczne sumy opadów atmosferycznych na stacji meteorologicznej w Katowicach w latach hydrologicznych 1977–2010 (opracowanie własne na podstawie danych z ODGW, RZGW w Gliwicach oraz IMGW w Katowicach): P – opad, WW – wysoka woda, SW – średnia woda, NW – niska woda

Fig. 4. Water stages fluctuation in the Pławniowice reservoir and annual precipitation totals registered in the meteorological station Katowice in the hydrological years 1977–2010 (made by the authors on the base data taken from ODGW, RZGW in Gliwice and IMGW): P – precipitation, WW – high water, SW – mean water, NW – low water



Rys. 5. Wahania stanów wody w zbiorniku Pławniowice oraz średnia roczna temperatura dla stacji meteorologicznej w Katowicach w latach hydrologicznych 1977–2010 (opracowanie własne na podstawie danych z ODGW, RZGW w Gliwicach oraz IMGW w Katowicach):

T – temperatura, WW – wysoka woda, SW – średnia woda, NW – niska woda

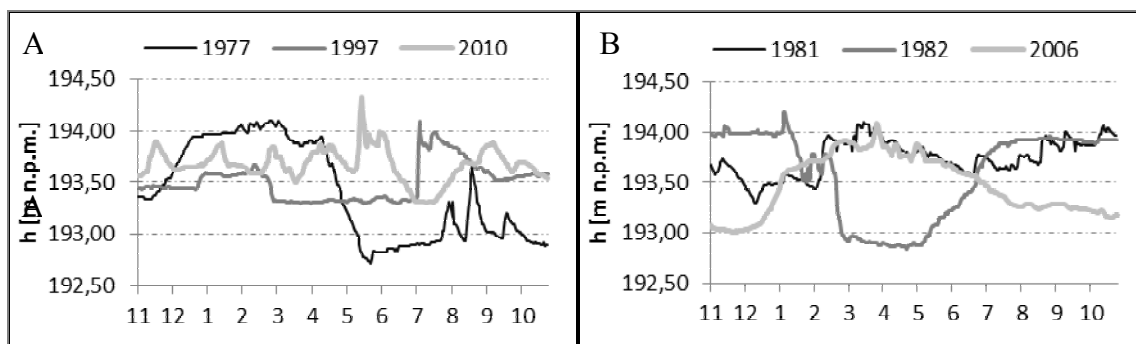
Fig. 5. Water stages fluctuation in the Pławniowice reservoir and average annual air temperature registered in the meteorological station Katowice in the hydrological years 1977–2010 (made by the authors on the base data taken from ODGW, RZGW in Gliwice and IMGW):

T – air temperature, WW – high water, SW – mean water, NW – low water

Do podwyższonych stanów wody w latach 1977, 1997 i 2010 przyczyniły się ulewne letnie i jesienne deszcze, oprócz roku 1977, kiedy wysoki poziom wody utrzymywał się przez prawie 3 miesiące (od połowy grudnia do końca lutego) (rys. 6A). Rok 1997 według klasyfikacji opadowej opracowanej przez Z. KACZOROWSKĄ (1962), jest uznany za rok wilgotny (roczna suma opadu w zakresie 816–928 mm),

natomiast lata 1977 i 2010 – za bardzo wilgotne (928–1113 mm) (rys. 4).

Wysokie stany wody mogą wystąpić podczas niewielkich opadów atmosferycznych w cyklu rocznym. W latach hydrologicznych 1981 i 2006 (lata przeciętne: roczny opad rzędu 668–816 mm) oraz 1982 (rok suchy: 557–668 mm) wezbrania spowodowały roztopty wiosenne (rys. 4, 6B).

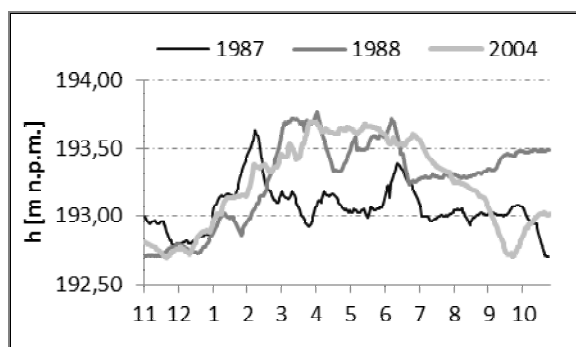


Rys. 6. Wahania stanów wody w zbiorniku Pławniowice w latach hydrologicznych 1977, 1981, 1982, 1997, 2006, 2010: A – powyżej rocznej sumie opadu 928 mm; B – poniżej rocznej sumie opadu 816 mm (opracowanie własne na podstawie danych z ODGW, RZGW w Gliwicach oraz IMGW w Katowicach)

Fig. 6. Course of daily water stages fluctuation in the Pławniowice reservoir in the hydrological years 1977, 1981, 1982, 1997, 2006, 2010:

A – above the annual total precipitation 928 mm; B – below the annual total precipitation 816 mm (made by the authors on the base data taken from ODGW and RZGW in Gliwice)

Najniższe stany wody wystąpiły z kolei w latach hydrologicznych 1977, 1987, 1988 oraz 2004. W roku 1977 były one spowodowane ingerencją człowieka, kiedy po roztopach w ciągu niepełnych trzech miesięcy obniżono poziom zwierciadła wody o ponad 1 m (rys. 6A). W pozostałych wymienionych latach do niskich stanów wody przyczyniły się niewielkie opady atmosferyczne lub ich zatrzymanie na powierzchni w postaci pokrywy śnieżnej i lodu. Rozpatrywane lata są zaliczane do lat suchych, a ich roczne sumy opadów wyniosły około 650 mm (rys. 4). Niżówki te (oprócz w roku 1977) zwykle występowały w okresie zimowym (rys. 7).



Rys. 7. Wahania stanów wody w zbiorniku Pławniowice w latach hydrologicznych suchych: 1987, 1988, 2004 (opracowanie własne na podstawie danych z ODGW, RZGW w Gliwicach)

Fig. 7. Course of daily water stages fluctuation in the Pławniowice reservoir in the dry hydrological years: 1987, 1988, 2004 (made by the authors on the base data taken from ODGW and RZGW in Gliwice)

W badanym ciągu obserwacyjnym strefa stanów niskich zawiera się w przedziale 192,69–193,15 m

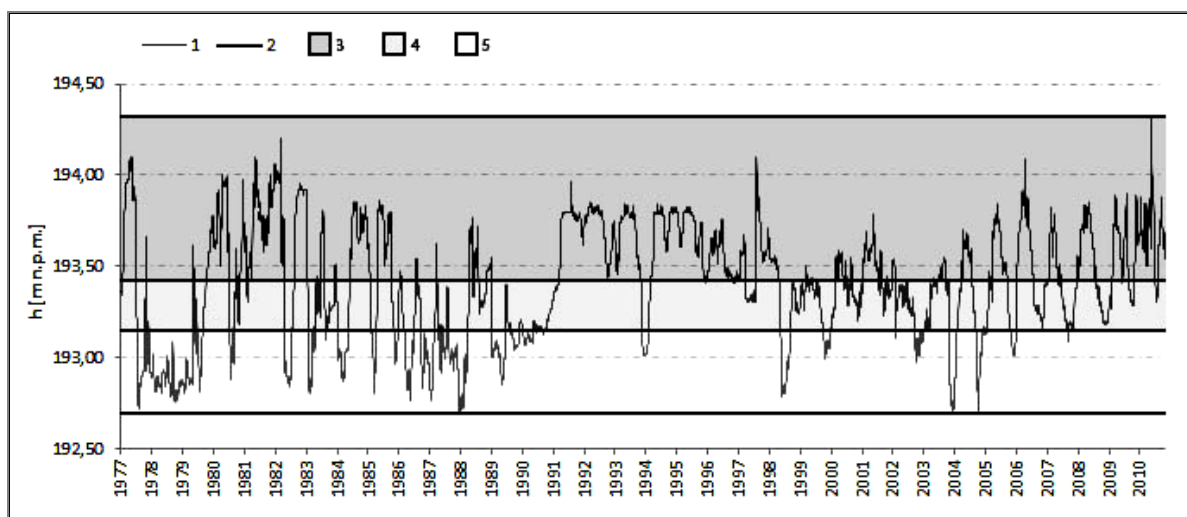
n.p.m., strefa stanów średnich mieści się między rzędnymi 193,15 i 193,42 m n.p.m., a strefę stanów wysokich wyznaczają rzędne 193,42 i 194,32 m n.p.m. Największą rozpiętość ma strefa stanów wysokich (90 cm), następnie strefa niskich (46 cm) i średnich (27 cm) stanów wody (tab. 1, rys. 8). Strefy stanów wody po większych wezbraniach (1982, 1997 i 2006) zmieniają się w niewielkim stopniu. Do powodzi w roku hydrologicznym 1997 zakres strefy stanów średnich był nieznacznie większy od jego obecnych wartości granicznych. Późniejsze wyżówki i niżówki powodowały jedynie powiększanie skrajnych rzędnych stref odpowiednio stanów wysokich i niskich (tab. 1).

Tabela 1. Strefy stanów wody w zbiorniku Pławniowice w latach 1977–1982, 1977–1997, 1977–2006 i 1977–2010 (opracowanie własne na podstawie danych z ODGW i RZGW w Gliwicach)

Table 1. Water stages zone of Pławniowice reservoir in the hydrological years 1977–1982, 1977–1997, 1997–2006 and 1977–2010 (made by the authors on the base data taken from ODGW and RZGW in Gliwice)

Lata	Strefa stanów niskich [m n.p.m.]	Strefa stanów średnich [m n.p.m.]	Strefa stanów wysokich [m n.p.m.]
1977–1982	192,72–193,08	193,08–193,42	193,42–194,20
1977–1997	192,70–193,15	193,15–193,42	193,42–194,20
1977–2006	192,69–193,15	193,15–193,42	193,42–194,20
1977–2010	192,69–193,15	193,15–193,42	193,42–194,32





Rys. 8. Strefy stanów wody zbiornika Pławniowice w latach hydrologicznych 1977–2010 (opracowanie własne na podstawie danych z ODGW i RZGW w Gliwicach):

1 – codzienny przebieg stanów wody, 2 – granice stref stanów wody, 3 – strefa stanów wysokich, 4 – strefa stanów średnich, 5 – strefa stanów niskich

Fig. 8. Water stages zone of Pławniowice reservoir in hydrological years 1977–2010 (made by the authors on the base data taken from ODGW and RZGW in Gliwice):

1 – course of daily water stages fluctuation, 2 – boundaries of water stages fluctuation, 3 – high water zone, 4 – average water zone, 5 – low water zone

Analizę lat charakterystycznych pod względem wysokości poziomu wody w zbiorniku Pławniowice można również odnieść do wyników badań stanów wody przeprowadzonych na innych zbiornikach. Przykładem akwenu, w którym występuje duży wpływ człowieka na jego funkcjonowanie jest zbiornik zaporowy Kozłowa Góra na Brynicy. Obecnie jest on wykorzystywany do celów zaopatrzenia w wodę, przeciwpowodziowych i turystyczno-rekreacyjnych. Jego rzędne piętrzenia w latach hydrologicznych 1975–1999 wynosiły 275,34–278,74 m n.p.m., amplituda wahań stanów wody z tego okresu osiągnęła 340 cm (JAGUŚ, RZĘTAŁA, 2003), a średnia roczna z wielolecia (1966–2000) wynosi 167 cm (RZĘTAŁA, 2008). Wartości te są dwukrotnie większe od wartości dla badanego zbiornika Pławniowice. Mniejsze różnice można zauważyć w wynikach badań stanów wody w zbiorniku zaporowym Łąka, zbudowanym na Pszczynce. Odpowiednie wartości amplitud wynoszą: 2,91 m i 1,21 m, a rzędne piętrzenia kształtowały się w zakresie 248,03–250,94 m n.p.m. w latach hydrologicznych 1988–2010 (BŁAŻYCA, 2013). W zbiorniku poeksploatacyjnym Pogoria III w latach hydrologicznych 1988–2007 rzędna piętrzenia zmieniała się w zakresie 259,14–261,30 m n.p.m., amplituda z badanego okresu wyniosła 216 cm, a średnia pięcioletnia amplituda maksymalnie osiągnęła 130 cm (JAGUŚ, RZĘTAŁA, 2008). Powyższe wyniki badań ukazują funkcjonowanie poszczególnych zbiorników, które zależą od warunków przyrod-

niczych, ich wykorzystywania gospodarczego, a także od ich typu genetycznego.

## WNIOSKI

1. Wahania stanów wody w zbiorniku Pławniowice sięgają od 192,69 m n.p.m. do 194,32 m n.p.m. Ich niewielka zmienność w porównaniu do zaporowych zbiorników związana jest z oddziaływaniem uwarunkowań przyrodniczych i niewielką ingerencją człowieka.
2. Amplituda stanów wody zbiornika w wieloleciu 1977–2010 wynosi 163 cm, maksymalna roczna amplituda 138 cm, a średnia roczna z wielolecia – 79,5 cm.
3. Powodem największych wezbrań w zbiorniku są najczęściej roztopy wiosenne oraz letnie opady rozlewne i nawałne.
4. Nizówki występują w okresie zimowym, kiedy opady atmosferyczne są niewielkie i wzrasta retencja śnieżna na terenie zlewni.
5. Zbiornik Pławniowice pod względem wahań stanów wody ma charakter quasi-naturalny.

## LITERATURA

Atlas Polski. Encyklopedia Geograficzna Świata. Agencja Publicystyczno-Wydawnicza Opres, Kraków, 2000: 136 s.



- Bajkiewicz-Grabowska E., Mikulski Z., 2006: Hydrologia ogólna. WN PWN, Warszawa: 338 s.
- Błażyca D., 2013: Uwarunkowania wahań stanów wody w zbiorniku Łąka na Pszczynce. W: Machowski R., Rzętała M. A. (red.): Z badań nad wpływem antropopresji na środowisko, 14. SKNG UŚ, WNoZ UŚ, Sosnowiec: 9–15.
- Choiński A., 2007: Limnologia fizyczna Polski. UAM, Poznań: 547 s.
- Gutry-Korycka M., Werner-Więckowska H., 1989: Przewodnik do hydrograficznych badań terenowych. PWN, Warszawa: 275 s.
- Jaguś A., Rzętała M., 2003: Zbiornik Kozłowa Góra. Funkcjonowanie i ochrona na tle charakterystyki geograficznej i limnologicznej. PTG, Komisja Hydrologiczna, Warszawa:
- Jaguś A., Rzętała M., 2008: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii). ATH, Wydział Nauk o Materiałach i Środowisku, UŚ, Wydział Nauk o Ziemi, Bielsko-Biała-Sosnowiec: 155 s.
- Kaczorowska Z., 1962: Opady w Polsce w przekroju wieloletnim. Przegląd Geograficzny, 33: 1–102.
- Kondracki J., 2001: Geografia regionalna Polski. WN PWN, Warszawa: 440 s.
- Kostecki M., 1977: Chemizm wody oraz podstawowe wskaźniki określające intensywność krążenia materii w zbiorniku zaporowym w Pławniowicach. Archiwum Ochrony Środowiska, 3–4: 163–182.
- Kostecki M., 1978: Dynamika przemian oraz wstępny bilans podstawowych form azotu i fosforu w zbiorniku zaporowym w Pławniowicach. Archiwum Ochrony Środowiska, 1: 57–85.
- Kostecki M., 2001: Stosunki termiczno-tlenowe zbiornika zaporowego Pławniowice (woj. śląskie) po 23 latach eksploatacji. Archiwum Ochrony Środowiska, 27, 2: 97–124.
- Kostecki M., Kozłowski J., Domurad A., Zych B., 2001: Charakterystyka hydro-chemiczna Potoku Toszeckiego w aspekcie oddziaływania na zbiornik zaporowy Pławniowice. Archiwum Ochrony Środowiska, 27, 1: 125–140.
- Kowalczyk A., 2005: Wpływ urbanizacji i przemysłu na przekształcenia warunków hydrogeologicznych triasu śląsko-krakowskiego. W: Kowalczyk A., Rózkowski A. (red.): Hydrogeologia obszarów zurbanizowanych i uprzemysłowionych. 30 lat hydrogeologii w Uniwersytecie Śląskim. WNoZ UŚ, 2: 81–96.
- Lazar J., 1962: Gleby województwa katowickiego. PWRiL, Warszawa: 304 s.
- Mapa Hydrograficzna, 2003. Skala 1 : 50 000. Arkusze: M-34-49-D (Ujazd), M-34-50-C (Pyskowice). Główny Geodeta Kraju, Warszawa.
- Narodowy Atlas Polski. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wyd. PAN, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk, 1973–1978: 185 s.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 czerwca 2006 r. w sprawie przebiegu granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych, Dziennik Ustaw Nr 126, poz. 878.
- Rzętała M., 2008: Funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz przebieg procesów limnologicznych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie regionu górnośląskiego. UŚ, Katowice: 172 s.
- Starkel L. (red.), 1991: Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze. WN PWN, Warszawa: 670 s.